

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Инженерной школы новых  
 производственных технологий

А.Н. Яковлев

« 30 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ  
 ПРАКТИКИ ПРИЕМ 2020 г.  
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

|                                                         |                                                                                       |          |         |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <b>Тип практики</b>                                     | <b>Научно-исследовательская работа в семестре</b>                                     |          |         |
| Направление подготовки/<br>специальность                | 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов                                     |          |         |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Производство изделий из наноструктурных<br>материалов и аддитивные технологии         |          |         |
| Специализация                                           | <b>Производство изделий из наноструктурных<br/>материалов и аддитивные технологии</b> |          |         |
| Уровень образования                                     | высшее образование – магистратура                                                     |          |         |
| Курс                                                    | 1, 2                                                                                  | семестры | 1, 2, 3 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 18                                                                                    |          |         |
| Продолжительность,<br>академических часов               | 648 часов                                                                             |          |         |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                                                      |          |         |
| Контактная работа, ч                                    | *                                                                                     |          |         |
| Самостоятельная работа, ч                               | **                                                                                    |          |         |
| ИТОГО, ч                                                | 648                                                                                   |          |         |

Вид промежуточной аттестации

**Зачет**

Обеспечивающее  
подразделение

Отделение  
материаловедения  
ИШНПТ

Заведующий кафедрой -  
руководитель ОМ на правах  
кафедры ИШНПТ



В.А. Клименов

Руководитель ООП



О.Л. Хасанов

Преподаватель

Г.В. Лямина

2020 г.

## 1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                             | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                     | Составляющие результатов обучения |                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                      | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                  | Код                               | Наименование                                                                                                                                                                                     |
| УК(У)-6         | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки                          | И.УК(У)-6.1                       | Планирует научную деятельность, проводя комплексную оценку личных трудозатрат с учетом взаимодействия с соавторами и соисполнителями научной работы | УК(У)-6.1В1                       | Владеет опытом составления методологии научной работы, включающей экспериментальные работы, обсуждение результатов и взаимодействие с руководителем группы с учетом соблюдения сроков выполнения |
|                 |                                                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                                                     | УК(У)-6.1У1                       | Умеет выделять конструктивную критику руководителя группы и соисполнителей научных работ, планируя свою научную деятельность                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                                                     | УК(У)-6.1З1                       | Знает типовые схемы выполнения работ, формы отчетов и других необходимых документов                                                                                                              |
| ОПК(У)-1        | Способен решать производственные и/или исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов | И.ОПК(У)-1.2                      | Решает исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов                                 | ОПК(У)-1.2В1                      | Владеет опытом междисциплинарного подхода при выполнении научных проектов, активно привлекая базовую фундаментальную подготовку                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                                                     | ОПК(У)-1.2У1                      | Умеет ориентироваться в своей профессиональной области, оперативно привлекая необходимые знания по структуре, свойствам и технологиям получения материалов                                       |
|                 |                                                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                                                     | ОПК(У)-1.2З1                      | Знает основные базы данных, содержащие информацию по структуре, составу и свойствам наноматериалов                                                                                               |
| ОПК(У)-2        | Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии     | И.ОПК(У)-2.1                      | Разрабатывает и оформляет научно-технические отчеты в соответствии с требованиями научного руководителя                                             | ОПК(У)-2.1В1                      | Владеет опытом составления научного отчета по требованиям ГОСТ и внутренним правилам ВУЗа                                                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                                                     | ОПК(У)-2.1У1                      | Умеет работать с современными программами, позволяющими обрабатывать полученные зависимости, изображения и пр.                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                                                     | ОПК(У)-2.1З1                      | Знает основные источники,                                                                                                                                                                        |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                     | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                   | Составляющие результатов обучения |                                                                                                                    |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                              | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                | Код                               | Наименование                                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                   |                                   | описывающие правила оформления научных работ                                                                       |
| ОПК(У)-4        | Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности                                                                              | И.ОПК(У)-4.3                      | Эффективно осуществляет сбор и анализ научных публикаций, патентов и пр. по заданной теме научной работы                          | ОПК(У)-4.3В1                      | Владеет опытом определения траектории своего научного исследования с учетом проведенного анализа литературы        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                   | ОПК(У)-4.3У1                      | Умеет сортировать научную информацию, определять приоритеты в работе с литературными источниками                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                   | ОПК(У)-4.3З1                      | Знает методики работы с научными базами данных, базами российских и зарубежных патентов.                           |
| ОПК(У)-5        | Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях | И.ОПК(У)-5.3                      | Подбирает адекватные критерии оценки научных разработок, с учетом их новизны и актуальности                                       | ОПК(У)-5.3В1                      | Владеет опытом многофакторной оценки научных публикаций в области получения и исследования свойств наноматериалов. |
|                 |                                                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                   | ОПК(У)-5.3У1                      | Умеет расставлять приоритеты при выборе критериев оценки научных работ                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                   | ОПК(У)-5.3З1                      | Знает актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость своей научной работы                          |
| ПК(У)-5         | Способен реализовывать технологии получения наноматериалов с учетом ресурсоэффективности и экологической безопасности                                                                                                        | И.ПК(У)-5.3                       | Применяет технологии синтеза, исследования и применения наноматериалов с учетом ресурсоэффективности и экологической безопасности | ПК(У)-5.3В1                       | Владеет опытом работы на экспериментальном оборудовании для синтеза, исследования и применения наноматериалов      |
|                 |                                                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                   | ПК(У)-5.3У1                       | Умеет организовать рабочее место для проведения исследований с учетом экологической безопасности                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                   | ПК(У)-5.3З1                       | Знать основы работы оборудования для синтеза, исследования и применения наноматериалов                             |

## 2. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

## 3. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

**Вид практики:** производственная.

**Тип практики:** научно-исследовательская работа в семестре (НИР)

**Формы проведения:**

Непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ООП, одновременно с дисциплинами.

**Способ проведения практики:** стационарная.

**Места проведения практики:** структурные подразделения университета, профильные организации г. Томска;

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА, относительно рекомендованных условий труда).

## 4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики (НИР), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

При прохождении практики будут сформированы следующие результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения при прохождении практики |                                                                                                                                                                                         | Индикатор достижения компетенции |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Код                                                      | Наименование                                                                                                                                                                            |                                  |
| РП-1.                                                    | Использовать основные базы научных данных, патентов, включая Интернет-ресурсы, при поиске информации в области получения и исследования наноматериалов                                  | И.ОПК(У)-4.3                     |
| РП-2.                                                    | Проводить комплексную оценку научных достижений в области получения и исследования свойств наноматериалов                                                                               | И.ОПК(У)-5.3                     |
| РП-3.                                                    | Формулировать актуальность, новизну и практическую значимость своей работы                                                                                                              | И.ОПК(У)-5.3                     |
| РП-4.                                                    | Разрабатывать методологию научной работы, проводя комплексную оценку личных трудозатрат и учитывая взаимодействие с научным руководителем и соавторами (соисполнителями) научной работы | И.УК(У)-6.1                      |
| РП-5.                                                    | Эксплуатировать оборудование по получению и исследованию свойств наноматериалов                                                                                                         | И.ПК(У)-5.3                      |
| РП-6.                                                    | Работать с актуальными пакетами программ и приложениями, позволяющими обрабатывать полученные зависимости, изображения и представлять результаты исследования.                          | И.ОПК(У)-2.1                     |
| РП-7.                                                    | Оформлять отчет о научной работе в соответствии с ГОСТами, внутренними правилами вуза и требованиями научного руководителя.                                                             | И.ОПК(У)-2.1                     |
| РП-8                                                     | Представлять результаты своей работы на отчетных заседаниях структурного подразделения, научных конференциях и пр.                                                                      | И.ОПК(У)-1.2                     |

## 5. Структура и содержание практики (НИР)

Содержание этапов практики:

| № семестра | Этапы практики, краткое содержание (виды работ)                                                            | Формируемый результат обучения |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1          | Проведение литературного и патентного поиска по направлению магистерской диссертации                       | РП-1                           |
|            | Систематизация и критериальный анализ результатов научно-технических работ зарубежных и российских авторов | РП-2                           |
|            | Обоснование актуальности темы магистерской диссертации                                                     | РП-3                           |
|            | Подготовка отчета по НИР                                                                                   | РП-7                           |
|            | Защита результатов НИР за 1 семестр                                                                        | РП-8                           |
| 2          | Разработка методологии научного исследования                                                               | РП-4                           |
|            | Формулировка новизны научного исследования                                                                 | РП-3                           |
|            | Проведение экспериментальных работ по теме магистерской диссертации                                        | РП-5                           |
|            | Обработка и обсуждение полученных результатов                                                              | РП-6                           |
|            | Подготовка тезисов/статьи по результатам исследований                                                      | РП-7                           |
|            | Представление результатов исследования на научной /научно-технической конференции                          | РП-8                           |
|            | подготовка отчета по НИР                                                                                   | РП-7                           |
|            | защита результатов НИР за 2 семестр                                                                        | РП-8                           |
| 3          | Корректировка методологии научного исследования                                                            | РП-4                           |
|            | Уточнение целей и задач диссертационного исследования                                                      | РП-4                           |
|            | Формулировка практической значимости выбранного исследования                                               | РП-3                           |
|            | Проведение экспериментальных работ по теме магистерской диссертации                                        | РП-5                           |
|            | Обработка и обсуждение полученных результатов                                                              | РП-6                           |
|            | подготовка отчета по НИР                                                                                   | РП-7                           |
|            | защита результатов НИР за 3 семестр                                                                        | РП-8                           |

## 6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике.

## 7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме зачета проводится в виде защиты отчета по научно-исследовательской работе.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### 8.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Плахотников Е.В. Организация и методология научных исследований в машиностроении: учебник [Электронный ресурс] / Е.В. Плахотников, Протасьев В.Б., Ямников А.С. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 316 с. – Книга из коллекции Инфра-

Инженерия - Инженерно-технические науки. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/124656> Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ганичева А.В. Прикладная статистика: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.В.Ганичева Электрон. дан. – Изд-во: Лань, 2017. — 172 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91890>. Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Аманжолова, Б. А. Научная работа магистрантов : учебное пособие [Электронный ресурс] / Б. А. Аманжолова, Е. В. Хоменко. — Новосибирск: НГТУ, 2016. — 99 с. // Лань : электронно-библиотечная система. — — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118137>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Дополнительная литература:**

1. Кара-Мурза, Сергей Георгиевич. Проблемы интенсификации науки : Технология научных исследований / С. Г. Кара-Мурза; Академия наук СССР (АН СССР), Институт истории естествознания и техники (ИИЕТ АН СССР); под ред. А. П. Огурцова. — Москва: Наука, 1989. — 248 с.2. – Режим доступа:

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C214985>

### **8.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы:

1. The leading platform of peer-reviewed literature.<https://www.sciencedirect.com/>
2. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip;  
Adobe Acrobat Reader DC;  
Adobe Flash Player;  
AkelPad;  
Cisco Webex Meetings;  
Document Foundation LibreOffice;  
Google Chrome;  
Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;  
Mozilla Firefox ESR;  
ownCloud Desktop Client;  
Tracker Software PDF-XChange Viewer;  
WinDjView; Zoom Zoom

### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

При проведении практики в учебном процессе используется оборудование:

| <b>№</b> | <b>Наименование специальных помещений</b>                      | <b>Наименование оборудования</b>                       |
|----------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1.       | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового | Дифрактометр рентгеновский Shimadzu XRD-7000S - 1 шт.; |

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                             | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 039                                                                 | Компрессор поршневой Aircraft Mobilboy 311/50 - 1 шт.;<br>Высокотемпер.печь СВК5163 - 1 шт.;<br>Сканирующая зондовая нанолaborатория NT-MDT Ntegra Aura - 1 шт.;<br>Высокотемпературный вакуумный dilatометр NETZSCH DIL 402 E/7/G-Py - 1 шт.;<br>Высокотемпературная вакуумная печь Nabertherm LHT 02/18 - 1 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 3 посадочных мест<br>Компьютер - 4 шт.;<br>Принтер - 1 шт.                                                                                                             |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 021А | Ультразвуковой толщиномер 38DLPlus - 1 шт.;<br>Система пробоподготовки EM-09100IS - 1 шт.;<br>Баллон стальной ГОСТ 949-73 - 1 шт.;<br>Просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM-2100F с системой подготовки проб - 1 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 2 посадочных мест;<br>Компьютер - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                     |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1, 203                | Доска аудиторная настенная - 1 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест;<br>Компьютер - 2 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1, 210                | Комплект учебной мебели на 22 посадочных мест;<br>Проектор - 1 шт.;<br>Компьютер - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 018  | Сканирующий (растровый) электронный микроскоп JEOL JSM-7500FA - 1 шт.;<br>Установка для производства жидкого азота Cryomech LNP-10 - 1 шт.;<br>Тепловизор Hotfind DXT - 1 шт.;<br>Пресс гидравлический двухходовой 2430B - 1 шт.;<br>Ультрамикротвердомер Shimadzu DUH-211S - 1 шт.;<br>Шлифовально-полировальная система Buehler EcoMet 300 Pro - 1 шт.;<br>Баллон под азот 40л - 1 шт.;<br>Манометр ДМ 5001 Е - 1 шт.; Штангенциркуль электрон. - 1 шт.;<br>Шлифовально-полировальная система EcoMet 300 Pro - 1 шт.; |

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                           | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Установка для спекания объёмных наноматериалов в разряде плазмы Dr. Sinter Lab SPS-515S - 1 шт.;</p> <p>Точило - 1 шт.;</p> <p>Мельница шаровая лабораторная "МШЛ-1П" - 1 шт.;</p> <p>Преобразователь ПМС-2,0 - 1 шт.;</p> <p>Весы лабораторные ВЛТЭ-150г с гирей калибровочной 100 F1 - 1 шт.;</p> <p>Инверторный аппарат ARC-160"Сварог" с реостатом балластным - 1 шт.;</p> <p>Компрессор поршневой Aircraft Compact Air BX 330 OF - 1 шт.;</p> <p>Испытательный пресс ИП-500М-авто - 1 шт.;</p> <p>Фотоаппарат цифровой Digital Camera - 1 шт.;</p> <p>Вентилятор центр.СТ 200-4 - 1 шт.;</p> <p>Ступка механическая - 1 шт.;</p> <p>Весы ВЛР-200 - 1 шт.;</p> <p>Комплект ультразвукового лабораторного оборудования ИЛ10-5.0 - 1 шт.;</p> <p>Баллон с азотом - 1 шт.;</p> <p>Весы Shinko AJ-420CE - 1 шт.;</p> <p>Датчик амплитуды - 1 шт.;</p> <p>Рентгеновский детектор РКА-1 - 1 шт.;</p> <p>Ультразвуковая ванна для очистки Quick218-100 - 1 шт.;</p> <p>Штатив - 1 шт.;</p> <p>Толщиномер ультразвуковой TIME TT130 - 1 шт.;</p> <p>Таймер с контроллером - 1 шт.;</p> <p>Тележка гидравлическая СВУ25-II - 1 шт.;</p> <p>Ультразвуковой генератор УЗГ-2-22М - 1 шт.;</p> <p>Комплект учебной мебели на 3 посадочных мест;</p> <p>Компьютер - 2 шт.</p> |
| 6. | <p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1, 201</p> | <p>Лазерный дифракционный анализатор размеров частиц Shimadzu SALD-7101 - 1 шт.;</p> <p>Сушильный шкаф SNOL 20/300 LFNEс HC - 2 шт.;</p> <p>Комплект учебной мебели на 2 посадочных мест;</p> <p>Стол лабораторный - 1 шт.;</p> <p>Компьютер - 3 шт</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7. | <p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1, 206</p> | <p>Комплект оборудования для проведения лабораторных занятий по основным разделам дисциплины</p> <p>Прибор С 8-17 - 1 шт.;</p> <p>Прибор ОМ-6 - 4 шт.;</p> <p>Авометр - 1 шт.;</p> <p>Пикнометр гелиевый Quantachrome Ultracnometer1000 - 1 шт.;</p> <p>Прибор В 7-30 - 1 шт.;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                           | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Баллон с редуктором кислородный - 1 шт.;</p> <p>Баллон стальной ГОСТ 949-73 - 1 шт.;</p> <p>Поромер Quantachrome PoreMaster 33 - 1 шт.;</p> <p>БЭТ-анализатор удельной поверхности МЕТА СОРБИ-М - 1 шт.;</p> <p>Баллон с редуктором - 1 шт.;</p> <p>Весы лабораторные ВЛТЭ-5000г с гирей калибровочной 2 кг F2 - 1 шт.;</p> <p>Вольтметр В 7-35 - 1 шт.;</p> <p>Баллон с редуктором для гелия - 1 шт.;</p> <p>Прибор Б 5-44 - 1 шт.;</p> <p>Прибор Ф 4800 - 1 шт.;</p> <p>Комплект учебной мебели на 1 посадочных мест</p> <p>Компьютер - 2 шт.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8. | <p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1, 211</p> | <p>Настольный рН-метр ST3100-F - 1 шт.;</p> <p>Дозатор DragonLab переменного объема 100-1000 мкл - 1 шт.;</p> <p>Дозатор РИПЕТТЕ перем. объема 1000-5000 мкл - 1 шт.;</p> <p>Нано-распылительная сушилка BUCHI Nano Spray Dryer B-90 - 1 шт.;</p> <p>Кондуктометр S30-K Seven Easy с штативом для электрода - 1 шт.;</p> <p>Баллон стальной ГОСТ 949-73 - 1 шт.;</p> <p>Высокотемпературная атмосферная печь LAC VP 20/17 - 1 шт.;</p> <p>Термостат ТС-1/80 СПУ - 1 шт.;</p> <p>Центрифуга - 1 шт.;</p> <p>Центрифуга ОПН-12 с двумя роторами - 1 шт.;</p> <p>Электрофоретическая камера Model 111 Mini IEF Cell - 1 шт.;</p> <p>Дозатор Термо Фишер Сайентифик "Лайт" переменного объема (неавтоклавируемые) - 1 шт.;</p> <p>Гомогенизатор универсальный для пробирок 2-50мл Ultra-Turrax Tube Drive.ИКА - 1 шт.;</p> <p>Центрифуга для разделения суспензий Eppendorf 5702 - 1 шт.;</p> <p>Магнитная мешалка ПЭ-6110 с подогревом - 1 шт.;</p> <p>Вентилятор канальный ВК 200Б - 2 шт.;</p> <p>Спектрофотометр Apel PD-303 - 1 шт.;</p> <p>Магнитная мешалка ПЭ-6100 без подогрева - 1 шт.;</p> <p>Магнитная мешалка BioSan MS-3000 - 1 шт.;</p> <p>Вортекс лабораторный универсальный ХН-D (2800 об/мин/50Вт) - 1 шт.;</p> <p>Комплект учебной мебели на 3 посадочных мест;</p> <p>Компьютер - 1 шт.</p> |

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                    | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1, 202 | Комплект оборудования для проведения лабораторных занятий по основным разделам дисциплины<br>Учебно-научная лаборатория по нанотехнологии NanoEducator - 1 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 8 посадочных мест<br>Компьютер - 2 шт.;<br>Принтер - 1 шт. |

При проведении практики на базе предприятий-партнеров (профильных организаций) используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формирование необходимых результатов обучения по программе.

Перечень предприятий-партнеров (профильных организаций) для проведения практики:

| №  | Наименование предприятия (производственные объекты предприятия)       | Реквизиты договора (наименование договора, номер, дата, срок действия договора)                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | ФГБУН "Институт физики прочности и материаловедения" СО РАН, г. Томск | Договор об организации практики № 36-д/общ/19 от 02.04.2019. Срок действия договора – 30.06.2024. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов / специализация «Производство изделий из наноструктурных материалов и аддитивные технологии» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | ФИО         |
|-----------|-------------|
| Доцент    | Г.В. Лямина |

Программа одобрена на заседании Отделения материаловедения ИШНПТ (протокол № 35 от 29.06.2020).

Руководитель выпускающего отделения,  
д.т.н, профессор

 /В.А. Клименов/